

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :  
(A n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction).

2 493 171

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21) **N° 80 23763**

(54) Bouilleur-évaporateur-concentrateur-distillateur atmosphérique basse pression faible température.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). B 01 D 3/00; C 02 F 1/04.

(22) Date de dépôt ..... 6 novembre 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande ..... B.O.P.I. — « Listes » n° 18 du 7-5-1982.

(71) Déposant : BAILET Victor, résidant en France.

(72) Invention de : Victor Bailet.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Victor Bailet,  
Domaine de Grandchamp, 16, allée des Cèdres, 78230 Le Pecq.

D

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 15

BEST AVAILABLE COPY

- 1 -

Le présent procédé de distillation concerne les installations de production de distillats tels que l'eau douce et les installations de production de concentrats tels que les saumures.

5      Dans les procédés connus de ce genre, les distillats et les concentrats sont extraits des réservoirs en dépression au moyen de pompes qui consomment une énergie non négligeable. En outre, ces pompes constituent un investissement et nécessitent un entretien minutieux.

10     Le procédé selon l'invention permet d'extraire l'eau douce (par exemple) produite et permet d'extraire les concentrats de saumure (dans le cas où, par exemple, le procédé serait utilisé pour produire de l'eau douce à partir d'eau de mer) sans avoir recours à des pompes d'extraction, 15 tout en utilisant les avantages inhérents à la distillation sous vide ou sous basse-pression et faible température (60°/80°).

Les chambres de vaporisation et de condensation sont, en effet, mises sous vide selon le principe de Torricelli.

Les niveaux des chambres de vaporisation et de condensation 20 sont maintenus à une hauteur supérieure d'environ dix mètres au dessus du niveau des plans d'eau des réservoirs d'alimentation en saumure et des réservoirs collecteurs de distillats. Ces deux derniers types de réservoir sont soumis à la simple pression atmosphérique et le niveau de leurs plans d'eau 25 maintenus constants. Selon la pression atmosphérique du moment, les niveaux des plans d'eau des chambres supérieures pourront varier dans des proportions de l'ordre de cinquante centimètres. La hauteur de liquide X représentée sur le dessin annexé 1/3 sera moindre que la hauteur de liquide Y 30 représentée sur le même dessin, en raison des différences de densité des liquides contenus dans les deux circuits (A, B, C, d'une part, et F, G d'autre part).

L'air contenu dans la saumure traitée est retiré selon 35 les procédés classiques d'extraction d'air. L'air peut être retiré au niveau de la chambre de condensation (dessin 1/3) ou au niveau de la chambre de récupération des condensats F (dessin 2/3).

Le procédé selon l'invention permet d'obtenir une distillation faible température en raison de la basse pression.

- 2 -

obtenue dans les chambres supérieures au moyen des hauteurs d'eau (saumure d'une part et eau distillée d'autre part), sans avoir l'inconvénient d'une obligation des prélèvements des distillats ou des concentrats par le moyen de pompes 5 tirant dans des capacités en dépression. Il suffit selon le procédé de pratiquer ces prélèvements par simple gravité, puisque les réservoirs inférieurs ne sont pas en dépression.

Le dessin annexé 1/3 représente les circuits et les appareils relatifs au procédé objet de l'invention. Le 10 dessin annexé 2/3 représente une variante d'une partie de ce même procédé. Le dessin 3/3 représente le même procédé d'une manière plus schématique pour accompagner l'abrégé.

Tel que représenté sur le dessin 1/3 annexé, le procédé comporte : Un réservoir A collecteur de saumure (eau de mer 15 ou autre). Ce réservoir est équipé d'un dispositif d'alimentation 1 qui assure le maintien d'un niveau constant dans le réservoir. Ce même réservoir est pourvu d'une tubulure de mise en communication avec l'atmosphère 2, d'une vanne de départ 3, d'une vanne de retour 5 et d'une vanne 20 d'extraction de saumure concentrée 4. Ce réservoir A alimente un réchauffeur B lequel peut utiliser des sources de chaleur de récupération (circuit de refroidissement de divers process industriels) ou des sources de chaleur naturelles ( géothermique, solaire, combustibles...). Ce réchauffeur B alimente à son tour une chambre de vaporisation C équipée d'une vanne de remplissage du circuit de saumure 7, d'un robinet d'évacuation d'air 6, et d'une vanne d'isolation 8 du circuit de saumure et du circuit des distillats. Par ailleurs, la saumure réchauffée effectue, par effet thermosiphon, une boucle en empruntant la colonne de retour de saumure reliant les réservoirs C et A.

Les vapeurs produites dans la chambre de vaporisation C passent dans un condenseur D. Ce condenseur est relié à un extracteur d'air E (variante 1, planche 1/3). Ce condenseur peut utiliser un effet "gargoulette" lorsque la faible consommation d'énergie est recherchée. Le condenseur D et l'extracteur E peuvent être d'un type classique en fonction des particularités des sites sur lesquels le procédé peut être utilisé. Cet extracteur E devra cependant être asservi par un vacuostat 42 captant la pression des chambres sup-

- 3 -

rieures.

Les condensats obtenus dans le condenseur D s'écoulent par gravité dans le réservoir collecteur de condensats F . Le niveau dans ce réservoir ne peut pas s'élever davantage 5 en raison du principe de Torricelli. L'eau ainsi condensée passe donc à travers la colonne qui relie les réservoirs F et G et alimente le réservoir collecteur de distillats G. Le réservoir collecteur de condensats F est équipé d'une vanne d'évacuation d'air 11 utilisée lors du remplissage du 10 circuit d'eau distillée,et d'une vanne de remplissage 13 .

Le vide relatif de l'ensemble supérieur est contrôlé par un vacuostat 12 qui commande la mise en marche de l'extracteur d'air E en agissant sur l'organe 10.

Le réservoir inférieur G collecte les distillats et 15 les délivre,par simple gravité,les rendant ainsi disponible pour leur utilisation. Ce réservoir G est équipé d'une tubulure de mise en communication avec l'atmosphère 15 ,d'une vanne 14 utilisée lors du remplissage de l'installation, d'une vanne de vidange 16,et d'un "trop plein" qui maintient 20 un niveau constant dans le réservoir G tout en délivrant,pour utilisation,l'eau distillée produite.

Les hauteurs X et Y,du plan 1/3 annexé,séparant les niveaux des réservoirs supérieurs et inférieurs peuvent être modifiées et ajustées en faisant varier la hauteur 25 relative des réservoirs supérieurs et inférieurs. Les colonnes de liaison entre les collecteurs supérieurs et les collecteurs inférieurs sont équipées,à cet effet, de rotule ou de tubulures télescopiques étanches.

Ainsi dans ce présent procédé, on introduit dans le 30 réservoir A de l'eau de mer (ou un liquide à distiller). cette eau de mer est chauffée dans l'échangeur de chaleur B vaporisée dans la chambre C. Les vapeurs produites sont condensées dans la chambre D,et les condensats sont récupérés dans le réservoir F. Le réservoir F alimente le réservoir G 35 L'air contenu dans l'eau de mer est retiré par l'extracteur d'air E . Dans ce procédé,les extractions de saumures concentrées et de distillats se font sans les pompes d'extraction indispensables dans les procédés classiques fonctionnant sous vide.

40 Ce procédé,obje<sup>t</sup> de l'invention,peut être utilisé pour

- 4 -

produire de l'eau douce pure à partir d'eaux salées,d'eaux saumâtres,ou d'eaux diverses. De même,ce procédé peut être utilisé pour concentrer divers liquides. Il convient donc de considérer dans ce procédé aussi bien les productions de 5 concentrats que les productions de distillats.

Ce procédé convient tout particulièrement aux pays pauvres en eau douce et pauvres en énergie,car il permet une production industrielle d'eau douce avec un rendement élevé. Ce procédé ne fait pas appel à des matériels très 10 sophistiqués,il est d'une conduite aisée,d'un entretien réduit et très commode,et ne fait appel qu'à des investis- sements modérés pour une production appréciable. L'aspect économique est très important pour ce procédé.Les économies d'énergie réalisées par la suppression des pompes d'extrac- 15 tion d'eau salée et d'eau distillée ajoutées aux économies réalisées par l'emploi de sources de chaleur naturelles ou de récupération font que ce procédé est particulièrement avantageux. Ce procédé permet en effet d'utiliser des sour- ces de chaleur entre 60° et 80°C pour la distillation sans 20 pour autant que l'on ait à utiliser des pompes d'extraction consommatrices d'energie.

Ce procédé peut être utilisé dans l'industrie chimique, dans l'industrie agro-alimentaire,et partout où la concen- tration et la distillation consomme beaucoup d'énergie.

25 Ce procédé peut être utilisé pour la distillation fractionnée de différents liquides;la chambre de vaporisa- tion C étant alors celle de la tour. Les distillats sont dans ce cas récupérés respectivement dans des réservoirs F et G aussi nombreux que nécessaires.

- 5 -

REVENDICATIONS

1. Procédé de distillation sous vide à faible température caractérisé en ce que les différentes phases de la distillation sont réalisées dans une installation comprenant un condenseur (D) relié par des tubulures à deux réservoirs supérieurs (C,F) situés à environ dix mètres au dessus de deux autres réservoirs inférieurs (A,G). Le premier réservoir inférieur (A) est alimenté en liquide à distiller (saumure par exemple) par l'intermédiaire d'un système régulateur de niveau classique (régulateur de niveau à flotteur, par exemple). Le liquide contenu dans ce réservoir est normalement soumis à la pression atmosphérique. La pression dans ce réservoir peut cependant être modifiée pour palier l'incidence des variations de pression de l'atmosphère au moment et au cours de l'opération de distillation. La concentration du liquide à distiller contenu dans ce réservoir est maintenue constante par extraction au moyen du robinet (4) situé sous ce même réservoir. D'autre part, le dit réservoir inférieur (A) est relié au réservoir supérieur (C) par deux jeux de tubulures, dont l'un passe par un échangeur de chaleur (B). Ces jeux de tubulures assurent la circulation du liquide à distiller par effet thermosiphon. La vaporisation du liquide à distiller s'effectue essentiellement dans le réservoir supérieur (C) maintenu sous vide relatif par sa mise en communication avec le condenseur (D) lui-même maintenu sous vide relatif par réfrigération et extraction des gaz issus du liquide à distiller. Les vapeurs condensées s'écoulent dans le réservoir supérieur (F) dont le rôle est d'assurer une séparation entre la partie sous vide de l'installation et le deuxième réservoir inférieur (G) soumis à la pression atmosphérique (joint hydraulique). Le réservoir supérieur (F) et le réservoir inférieur (G) sont en communication par un jeu de tubulures assurant le transfert des distillats vers le réservoir (G). Les distillats sont prélevés dans le réservoir (G) par le robinet (16) ou par un orifice de "trop plein" situé au niveau du plan d'eau soumis à la simple pression atmosphérique. Le prélèvement s'effectue par gravité.

2. Procédé caractérisé selon la revendication 1 en ce que le vide est établi naturellement par ajustement d'une

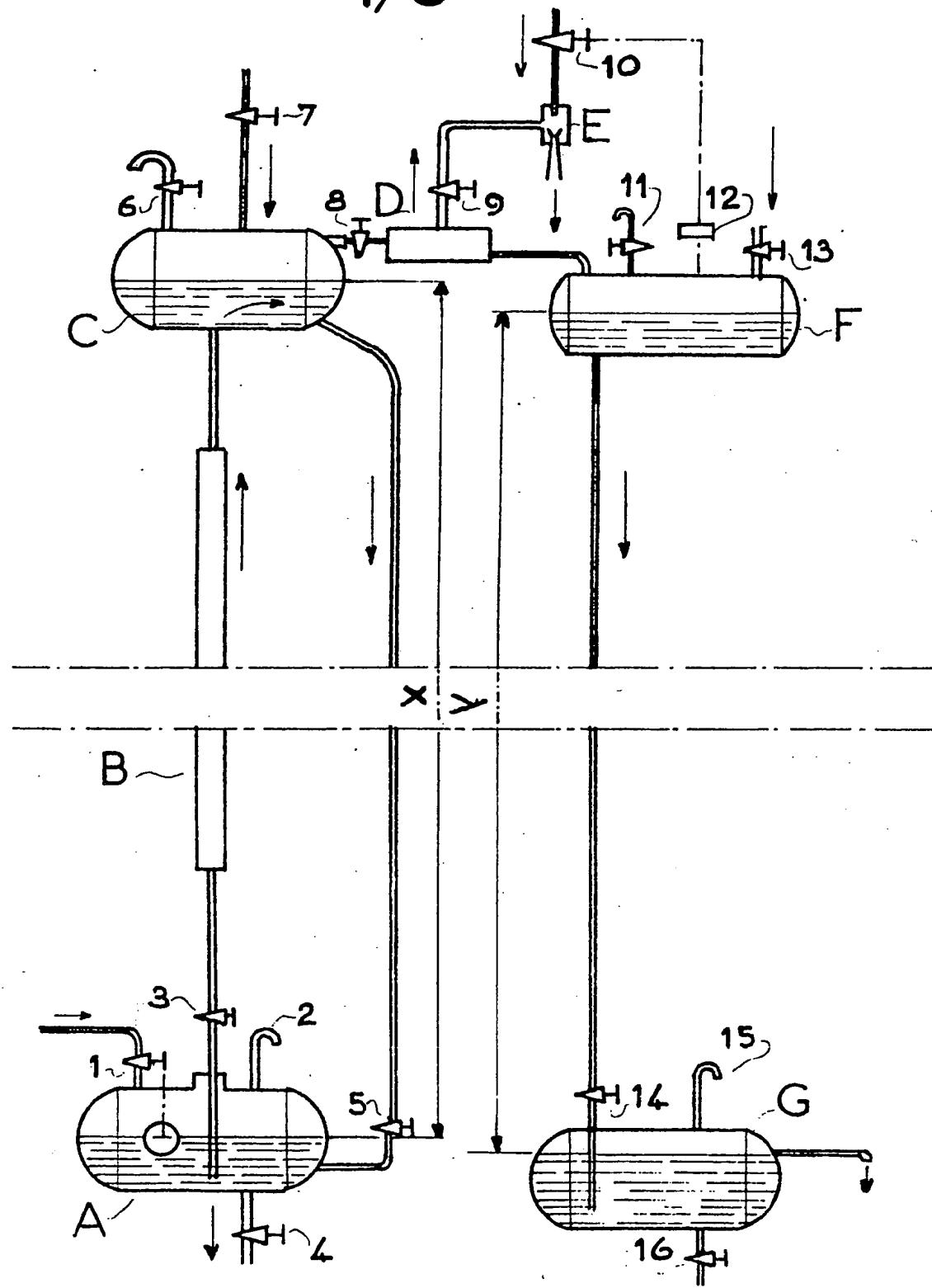
-6-

différence d'altitudes, voisine de dix mètres, entre les plans d'eau des réservoirs supérieurs d'une part et les plans d'eau des réservoirs inférieurs d'autre part. Cette différence d'altitudes est ajustée en fonction de la pression atmosphérique qui règne sur le lieu où est installé l'appareil au moment où a lieu l'opération de distillation. Cette même différence d'altitudes dépend également de la densité du liquide distillé.

3. Procédé caractérisé en ce que les réservoirs supérieurs et les réservoirs inférieurs sont situés à des niveaux relatifs modifiables et ajustables. Les liaisons entre ces réservoirs sont assurées, à cet effet, par des tubulures et des colonnes équipées de parties flexibles, ou à rotules, ou télescopiques.

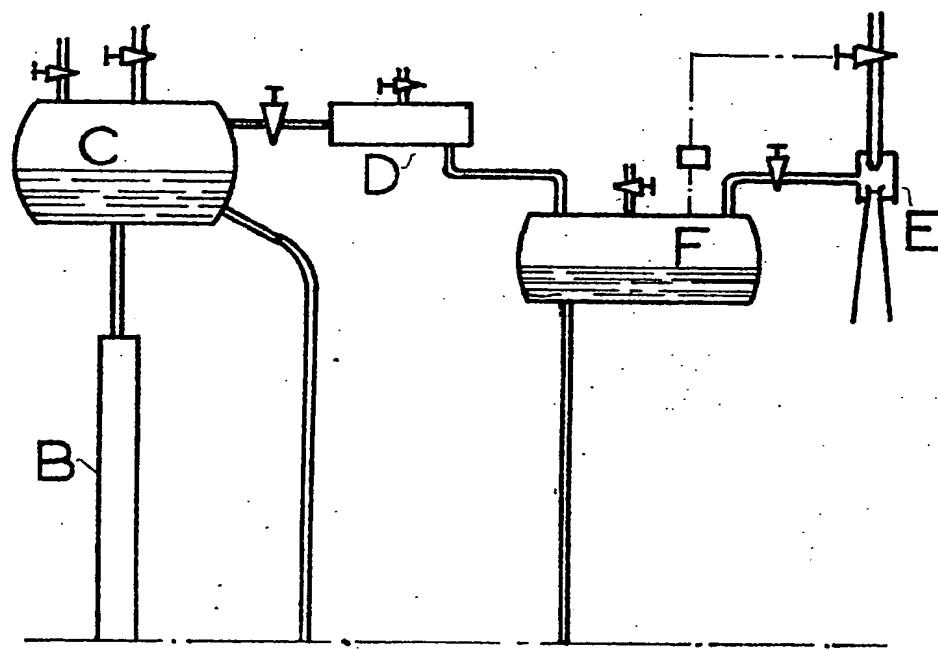
2493171

1/3



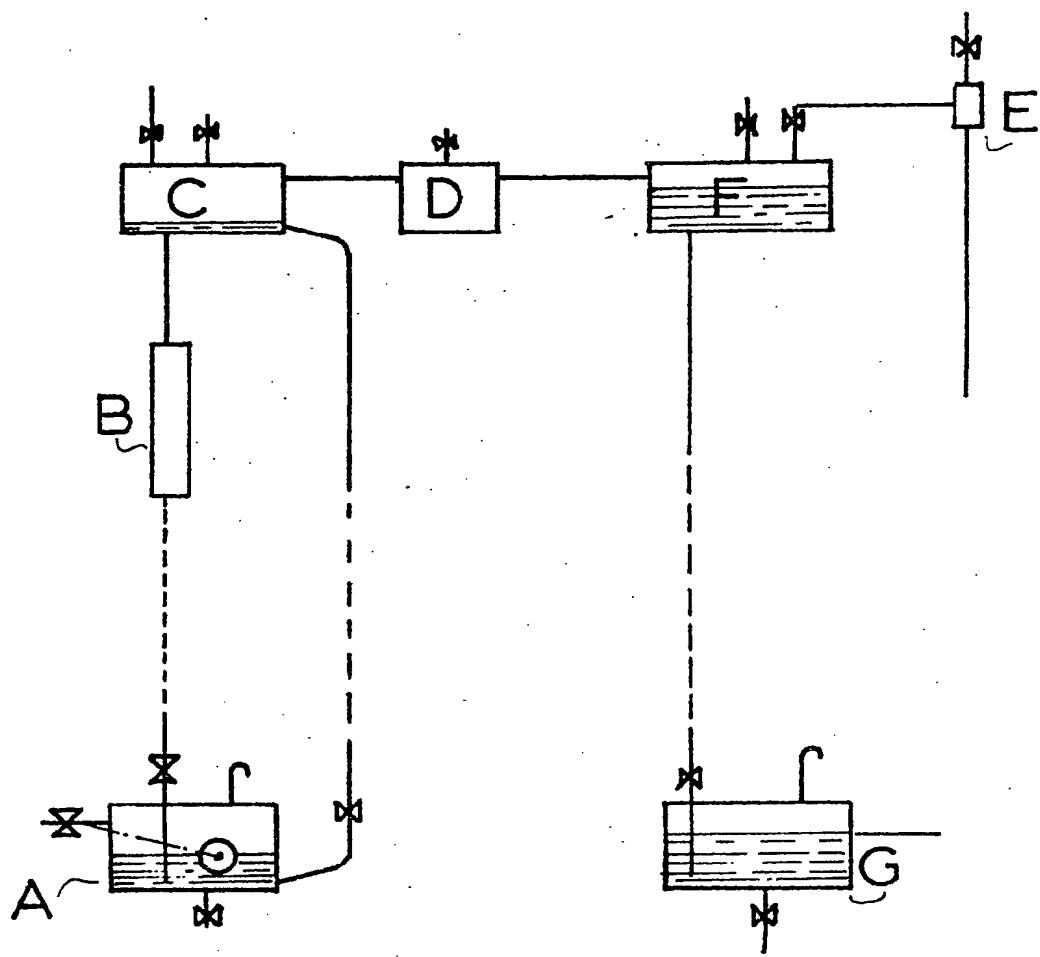
2493171

2/3



2493171

3/3



This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

BLACK BORDERS

IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

FADED TEXT OR DRAWING

BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

SKEWED/SLANTED IMAGES

COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

GRAY SCALE DOCUMENTS

LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images  
problems checked, please do not report the  
problems to the IFW Image Problem Mailbox**